

明 細 書

画像表示装置

技術分野

- [0001] 本発明は、フィールドエミッションディスプレイ(FED)などの画像表示装置に関する。

背景技術

- [0002] 一般に、陰極線管(CRT)やフィールドエミッションディスプレイ(FED)などの画像表示装置では、フェースプレートを構成するガラスパネルの内面に、青(B)、緑(G)、赤(R)の3色の蛍光体層のパターンがドット状やストライプ状に形成されており、これらの蛍光体層のパターンに電子線が衝突して各蛍光体が発光することにより、画像表示がなされている。
- [0003] このような画像表示装置の表示面では、蛍光体以外からの光を吸収し画像コントラストを向上させるために、隣接する画素となる蛍光体ドットまたは蛍光体ストライプ間に、ブラックマトリクスとして光吸収層(黒色層)が設けられる。
- [0004] 光吸収層は、例えば、ガラスパネル内面にフォトレジストを塗布し、これを所定のパターンで露光し現像して、蛍光体層のパターンに相当するドット状またはストライプ状のレジストパターンを形成した後、その上に黒色顔料のような光吸収物質を含む分散液を塗布して結着させ、次いで過酸化水素水やスルファミン酸溶液のような分解剤により、レジストとその上の光吸収物質の層を溶解・剥離することにより形成される。(例えば、特許文献1参照)
- [0005] しかしながら、このような表示面を有するFEDなどの平面型画像表示装置においては、輝度やコントラストのようなパネル特性の点で、十分に満足のゆくものが得られていないのが現状であった。
- [0006] すなわち、FEDでは、蛍光体層の各パターン部のうちで、電子放出素子から放出される電子が投射される領域のみが発光することになるため、高コントラストを得ることが難しかった。したがって、コントラストを高めるために、ガラスパネルの透過率を下げるなどの方法が採られているが、この方法では、輝度が低下してしまうという問題があ

った。

特許文献1:特開平8-236036号公報

発明の開示

- [0007] 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、高コントラストで輝度の低下がなく、高品位の表示が可能な画像表示装置を提供することを目的とする。
- [0008] 第1の発明の画像表示装置は、所定の配列で形成された多数の電子放出素子を有するリアプレートと、このリアプレートと対向配置され、透光性パネルの内面に所定の配列で形成された蛍光体層のパターンとブラックマトリクスとして形成された光吸収層のパターンをそれぞれ有するフェースプレートとを備えた画像表示装置であり、前記蛍光体層の各パターン部が、前記電子放出素子から放出される電子線が投射されて発光する発光部と、その周囲に接続して形成された非発光部とから成り、かつこの各パターン部が、前記発光部と同心的な四角形から角部を削除した多角形状を有することを特徴とする。
- [0009] 第2の発明の画像表示装置は、所定の配列で形成された多数の電子放出素子を有するリアプレートと、このリアプレートと対向配置され、透光性パネルの内面に所定の配列で形成された蛍光体層のパターンとブラックマトリクスとして形成された光吸収層のパターンをそれぞれ有するフェースプレートとを備えた画像表示装置であり、前記蛍光体層の各パターン部が、前記電子放出素子から放出される電子線が投射されて発光する発光部と、その周囲に接続して形成された非発光部とから成り、かつこの各パターン部の面積が、前記発光部の面積の1.5〜4倍であることを特徴とする。
- [0010] 本発明においては、画像コントラストが向上するうえに、輝度低下が生じにくく、従来のものと同等の輝度が保持される。したがって、高輝度でコントラストが高く、品位の高い表示が可能な画像表示装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の一実施形態であるFEDの構造を概略的に示す断面図である。
[図2]FEDにおける蛍光体スクリーンの蛍光体層および光吸収層のパターンの形状を拡大して示す図である。図2(a)および(b)は第1および第2の実施形態をそれぞれ示し、図2(c)は従来の蛍光体スクリーンにおけるパターンの形状を示す。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明を実施するための形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態であるFEDを示す。

[0013] このFEDでは、ガラス基板のような透光性パネル1の内面に蛍光体スクリーン2を有するフェースプレート3と、基板4上にマトリックス状に配列された多数の電子放出素子5を有するリアプレート6とが、1mm〜数mm程度の極めて狭い間隙を介して対向配置されており、この間隙に5〜15kVの高電圧が印加されるように構成されている。

[0014] フェースプレート3の蛍光体スクリーン2は、所定の配列で形成されたドット状の蛍光体層のパターンと、ブラックマトリクスとして形成されたカーボンなどの黒色顔料からなる光吸収層のパターンとから構成されている。この蛍光体スクリーン2の上には、Al膜のような金属膜から成るメタルバック層7が形成されている。なお、図中符号8は支持枠(側壁)を示す。

[0015] 本発明の実施形態における蛍光体スクリーン2の蛍光体層および光吸収層のパターンの形状を、図2(a)および(b)にそれぞれ拡大して示す。また、従来からのFEDにおける蛍光体スクリーン2のパターンの形状を、図2(c)に示す。

[0016] 図2(a)および図2(b)において、符号21は、ドット状に形成された蛍光体層のパターン(以下、蛍光体ドットと示す。)を示す、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の蛍光体ドットが、この順で縦方向および横方向に繰り返して配列されている。そして、これらの蛍光体ドット21の間を埋めるように、ブラックマトリクスとして光吸収層のパターン22が設けられている。

[0017] 各蛍光体ドット21は、リアプレートに配列・形成された電子放出素子から放出される電子が投射されて発光する発光領域21aと、この発光領域21aの周囲に接続する非発光領域21bとから成り、発光領域21aは円形あるいは楕円形状を有している。なお、図2(c)において、符号23は蛍光体ドットを示し、符号24はブラックマトリクスである光吸収層のパターンを示す。また、四角形の蛍光体ドット23は、発光領域23aと非発光領域23bとから構成されている。

[0018] そして、第1の実施形態においては、図2(a)に示すように、ブラックマトリクスである光吸収層のパターン22に囲繞された各蛍光体ドット21が、従来のFEDにおける蛍

光体ドット23の形状(図2(c)に示す)である四角形から、4つの角部をそれぞれ切除した多角形の形状(例えば、八角形状)を有している。そして、各蛍光体ドット21の面積が、従来の蛍光体ドット23の面積に比べて大幅に減少されている。

[0019] 第1の実施形態では、蛍光体ドット21の形状が従来の四角形より角数の多い八角形となっており、その面積が従来の蛍光体ドット23の面積に比べて低減されている。すなわち、ブラックマトリクスである光吸収層のパターン22が、非発光領域21bをできるだけ覆うように形成され、非発光領域21bの面積が大幅に減少されているので、画像の表示コントラストが向上する。また、輝度低下が生じにくく、従来のものとほぼ同等の輝度が保持される。

[0020] なお、蛍光体ドット21の形状は、四角形から4つの角部をいずれも切除した八角形状に限定されない。四角形の4つの角部のうちの少なくとも1つを切除した形状であれば、効果を上げることができる。また、各蛍光体ドット21の形状を八角形より角数の多い多角形とし、発光領域21aの形状である円形あるいは楕円形に近づければ近づくほど、表示コントラストは向上する。パターン形成の容易性の観点から、八角形状とすることができる。

[0021] 第2の実施形態においては、図2(b)に示すように、蛍光体ドット21が、図2(c)に示す従来の四角形状に対して相似的に縮小された四角形状を有し、各蛍光体ドット21の面積が発光領域21aの面積の1.5〜4倍の範囲に調整されている。なお、従来の蛍光体ドット23では、通常、各蛍光体ドット23の面積が発光領域23aの面積の4倍以上(例えば4.4倍)になっている。

[0022] この実施形態において、蛍光体ドット21の形状は、発光領域23aと同心的な四角形から角部を切除した多角形状、あるいは楕円形状または円形状としてもよい。

[0023] 各蛍光体ドット21の面積を発光領域21aの面積の1倍に近づけ、非発光領域21bの面積を減少させるほど、理論上は表示コントラストが向上する。しかし、蛍光体ドット21の面積が発光領域21aの面積の1.5倍未満になると、蛍光体ドット21と電子放出素子との位置合わせ精度により、画面上の一部でビーム欠けが発生し、輝度の劣化や均一性が劣化するという不具合が生じるおそれがある。したがって、発光領域21aの面積の1.5〜4倍、より好ましくは1.7〜3.7倍に調整することが望ましい。

- [0024] 本発明においては、第3の実施形態として、各蛍光体ドット21の形状を八角形状とし、かつその面積が発光領域21aの面積の1.5〜4倍の範囲になるように構成することもできる。
- [0025] 次に、本発明の第1〜第3の実施形態において、蛍光体スクリーン2を形成する方法について説明する。
- [0026] まず、ブラックマトリクスである光吸収層のパターン22を、例えばフォトリソ法により形成する。すなわち、ガラス基板の内面に、例えばポリビニルアルコール(PVC)と重クロム酸アンモニウム(ADC)のような重クロム酸塩を主成分とするフォトレジストを塗布・乾燥し、感光膜を形成する。これに所定のパターンを有するフォトマスクを介して紫外線を照射し、露光する。露光後、純水により現像してレジストパターンを形成した後、その上に黒鉛などの光吸収物質と分散剤とを含む分散液を塗布して結着させ、次いでスルファミン酸10重量%を含む分解剤により、レジストとその上の光吸収物質の層を溶解し剥離する。
- [0027] 次いで、このように形成された光吸収層のパターンの間に、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の蛍光体層のパターンを、蛍光体スラリーを用いるフォトリソ法(スラリー法)、あるいは蛍光体を含む樹脂ペーストをスクリーン印刷するなどの方法により形成する。
- [0028] スラリー法により各色の蛍光体層を形成するには、ブラックマトリクスの上に、青色蛍光体スラリーを塗布、乾燥し、ガラス基板の内面全体に青色蛍光体の塗膜を形成した後、マスクを通して露光・現像し、未硬化部分を洗浄除去して、所定の位置に青色蛍光体層を形成する。次いで、同様にして、緑色蛍光体層と赤色蛍光体層を順に形成する。ここで、青色蛍光体スラリーとしては、青色蛍光体(ZnS:Ag, Al)とPVA(ポリビニルアルコール)および重クロム酸塩を主成分とし、これに界面活性剤を添加したものを使用する。また、緑色蛍光体スラリーとしては、緑色蛍光体(ZnS:Cu, Al)とPVAおよび重クロム酸塩を主成分とし、これに界面活性剤を添加したものを使用し、赤色蛍光体スラリーとしては、赤色蛍光体($\text{Y}_2\text{O}_3\text{:Eu}$)とPVAおよび重クロム酸塩を主成分とし、これに界面活性剤を添加したものを使用することができる。
- [0029] さらに、こうして形成される蛍光体スクリーン2の上にメタルバック層7を形成するには、例えば、スピン法で形成されたニトロセルロース等の有機樹脂からなる薄い膜の

上に、Al膜などの金属膜を真空蒸着し、さらに焼成(ベーキング)して有機物を除去する方法(ラッカー法)を採ることができる。

[0030] また、以下に示す転写用の積層フィルム(転写フィルム)を使用し、転写法によりメタルバック層を形成することもできる。転写フィルムは、ベースフィルム上に離型剤層(必要に応じて保護膜)を介してAlなどの金属膜と接着剤層が順に積層された構造を有している。この転写フィルムを、接着剤層が蛍光体層および光吸収層に接するように配置し、押圧処理を施す。押圧方式としては、スタンプ方式、ローラー方式などがある。こうして転写フィルムを加熱しながら押圧し、金属膜を接着してからベースフィルムを剥ぎ取った後、加熱焼成して有機分を分解・除去することにより、蛍光体スクリーン上に金属膜を形成することができる。

[0031] 本発明の第1乃至第3の実施形態のFEDでは、各蛍光体ドット21において実際に有効に発光する発光領域21a以外の非発光領域21bが、光吸収層のパターン22によってできるだけ覆われており、ブラックマトリクスとして機能するように構成されているので、画像コントラストが大幅に向上する。また、輝度の低下が生じにくいので、従来のものと同等の輝度を保持している。

実施例

[0032] 次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

[0033] 実施例1

ガラス基板の内面に、ブラックマトリクスである光吸収層のパターンと蛍光体層のパターン(蛍光体ドット)とをそれぞれフォトリソ法により形成し、蛍光体スクリーンを作製した。このとき、蛍光体スクリーンのパターンを、図2(a)に示すように、ブラックマトリクスである光吸収層に囲繞された各蛍光体ドット21の形状が、四角形からその4つの角部を切除した八角形状であり、かつ蛍光体ドット21の面積が発光領域21aの面積の2.8倍となるようにした。

[0034] 次いで、蛍光体スクリーンの上に、転写方式によってメタルバック層を形成した。すなわち、ポリエステル樹脂製のベースフィルム上に離型剤層を介してAl膜が積層され、その上に接着剤層が塗布されたAl転写フィルムを、接着剤層が蛍光面に接するように配置し、上から加熱ローラーにより加熱・加圧して密着させた。次いで、ベース

フィルムを剥がして蛍光面上にAl膜を接着した後、450℃の温度で30分間加熱して焼成し、有機分を分解・除去した。こうしてメタルバック層が転写により形成された蛍光面を有する基板(パネル)を得た。

[0035] 次に、こうして得られたメタルバック付き蛍光面を有する基板を使用し、FEDを作製した。すなわち、基板上に表面伝導型電子放出素子をマトリクス状に多数形成した電子発生源を背面ガラス基板に固定してリアプレートとし、このリアプレートと前記したパネル(フェースプレート)とを、支持枠およびスペーサを介して対向配置し、フリットガラスにより封着した。フェースプレートとリアプレートとの間隙は、2mmとした。次いで、真空排気、封止など必要な処理を施し、FEDを完成した。

[0036] 次いで、得られたFEDの輝度とコントラストの表示特性を常法によりそれぞれ測定した。測定結果を表1に示す。

[0037] 実施例2

図2(b)に示すように、各蛍光体ドット21の形状を四角形とし、かつ面積を発光領域21aの面積の2.1倍とする以外は実施例1と同様にして、メタルバック付き蛍光面を作製した。次いで、このメタルバック付き蛍光面を有するパネルを使用してFEDを作製した。また、比較例として、各蛍光体ドットの形状を四角形とし、かつ面積を発光領域の面積の4.4倍としてメタルバック付き蛍光面を作製し、このメタルバック付き蛍光面を有するパネルを使用してFEDを作製した。

[0038] 次に、実施例1、2および比較例で得られたFEDの輝度およびコントラストを、常法によりそれぞれ測定した。測定結果を表1に示す。なお、表1に示す輝度およびコントラストの評価において、極めて高く優れているものを◎、良好であるものを○、実用可能レベルではあるが改善が望ましいものを△とした。

[0039] [表1]

	実施例 1	実施例 2	比較例
コントラスト	○	◎	△
輝度	○	○	○

[0040] 表1から明らかなように、実施例1および2で得られたFEDは、比較例で得られた従来のFEDに比べて、輝度劣化が生じることなくコントラストが向上しており、表示品位

が高いものであった。

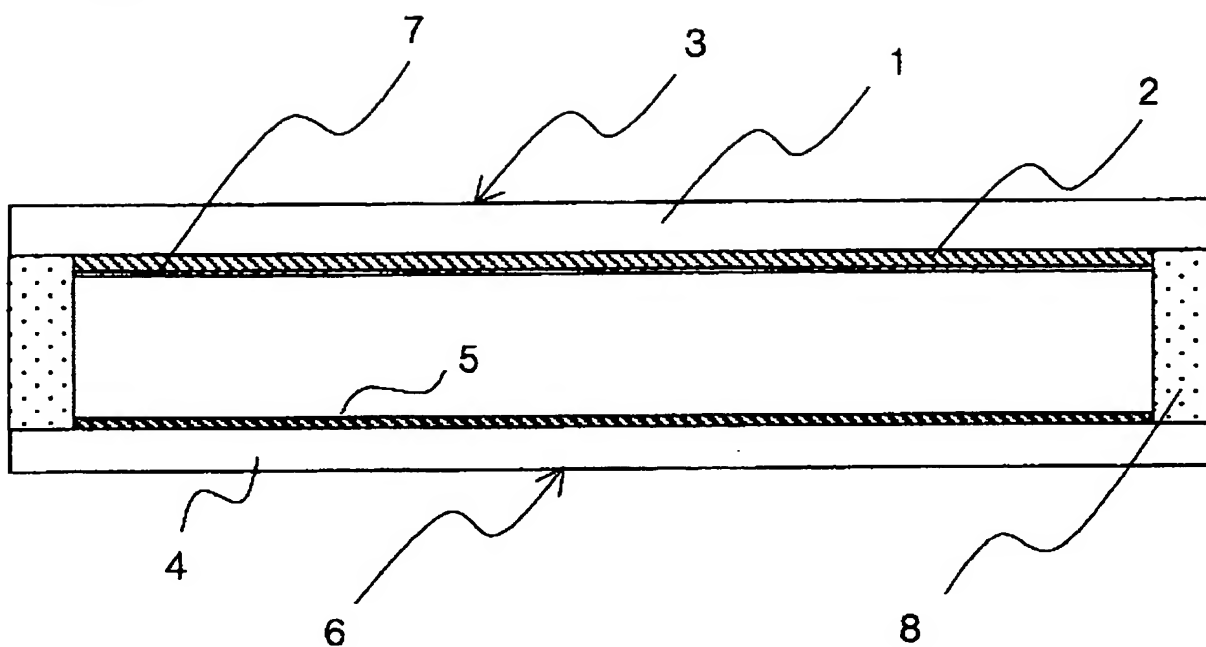
産業上の利用可能性

- [0041] 以上説明したように、本発明によれば、画像コントラストが向上するうえに、輝度の低下が生じにくく、従来のものと同等の輝度が保持される。したがって、高輝度でコントラストが高く、品位の高い表示を実現することができ、CRTやFEDに好適する。

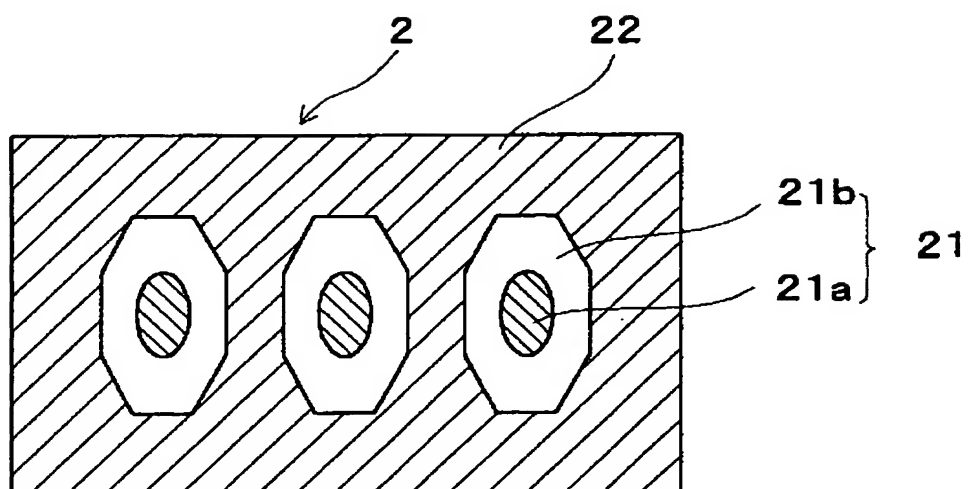
請求の範囲

- [1] 所定の配列で形成された多数の電子放出素子を有するリアプレートと、
このリアプレートと対向配置され、透光性パネルの内面に所定の配列で形成された
蛍光体層のパターンとブラックマトリクスとして形成された光吸収層のパターンをそれ
ぞれ有するフェースプレート
とを備えた画像表示装置であり、
前記蛍光体層の各パターン部が、前記電子放出素子から放出される電子線が投
射されて発光する発光部と、その周囲に接続して形成された非発光部とから成り、か
つこの各パターン部が、前記発光部と同心的な四角形から角部を削除した多角形状
を有することを特徴とする画像表示装置。
- [2] 前記蛍光体層の各パターン部の面積が、前記発光部の面積の1.5〜4倍であるこ
とを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
- [3] 所定の配列で形成された多数の電子放出素子を有するリアプレートと、
このリアプレートと対向配置され、透光性パネルの内面に所定の配列で形成された
蛍光体層のパターンとブラックマトリクスとして形成された光吸収層のパターンをそれ
ぞれ有するフェースプレート
とを備えた画像表示装置であり、
前記蛍光体層の各パターン部が、前記電子放出素子から放出される電子線が投
射されて発光する発光部と、その周囲に接続して形成された非発光部とから成り、か
つこの各パターン部の面積が、前記発光部の面積の1.5〜4倍であることを特徴とす
る画像表示装置。

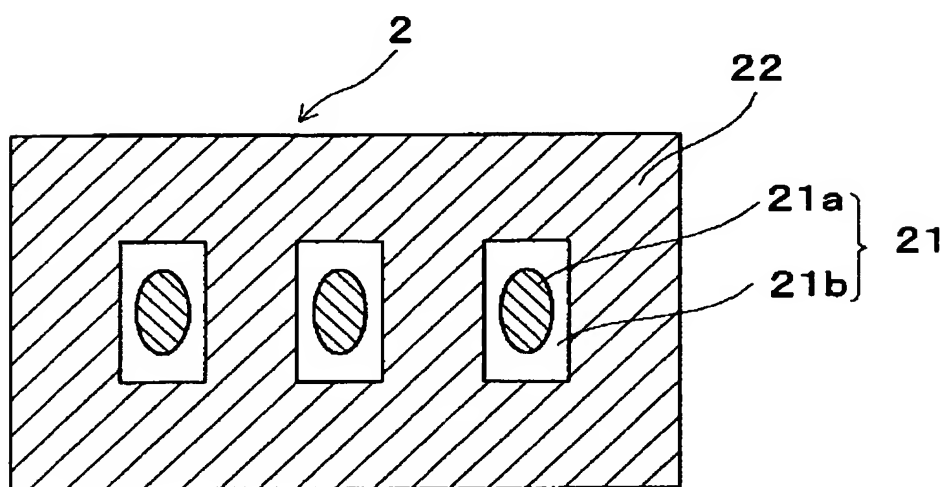
[図1]



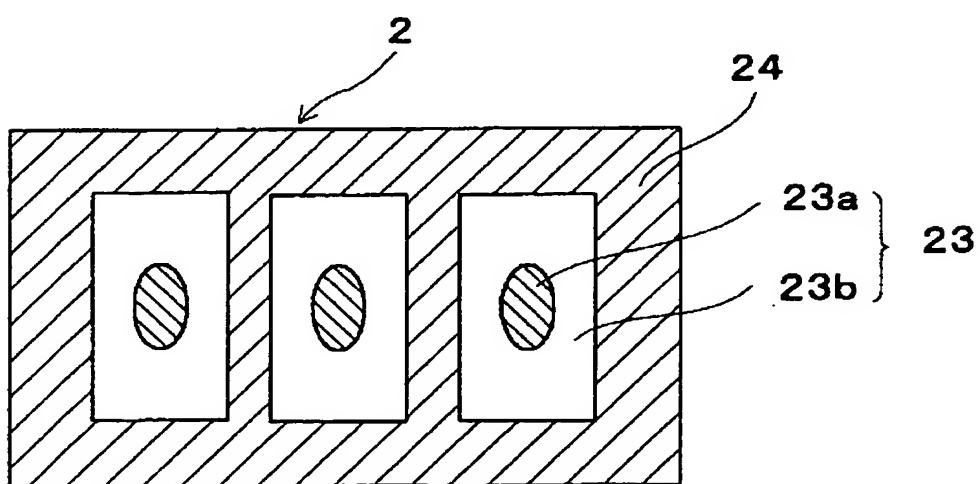
[図2]



(a)



(b)



(c)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01J29/32, H01J31/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01J29/32, H01J31/12, H01J9/227

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-317183 A (Canon Inc.),	1
A	16 November, 1999 (16.11.99),	2
	Par. Nos. [0031] to [0032]; Fig. 2	
	(Family: none)	
X	JP 9-22672 A (Canon Inc.),	1
A	21 January, 1997 (21.01.97),	2
	Par. No. [0037]; Fig. 2	
	(Family: none)	
X	JP 9-198003 A (Canon Inc.),	3
	31 July, 1997 (31.07.97),	
	Par. No. [0014]; Fig. 21	
	(Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2005 (15.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017092

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-75832 A (Canon Inc.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. No. [0086]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3
A	JP 9-22673 A (Canon Inc.), 21 January, 1997 (21.01.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2003-22769 A (Canon Inc.), 24 January, 2003 (24.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J 29/32
H01J 31/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01J 29/32
H01J 31/12
H01J 9/227

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-317183 A (キヤノン株式会社) 1999. 11. 16, 段落【0031】～【0032】, 図2	1
A	(ファミリーなし)	2
X	JP 9-22672 A (キヤノン株式会社) 1997. 01. 21, 段落【0037】, 図2	1
A	(ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古屋野 浩志

2G

9419

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-198003 A (キヤノン株式会社) 1997. 07. 31, 段落【0014】, 図21 (ファミリーなし)	3
A	JP 2000-75832 A (キヤノン株式会社) 2000. 03. 14, 段落【0086】, 図1、図2 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 9-22673 A (キヤノン株式会社) 1997. 01. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-22769 A (キヤノン株式会社) 2003. 01. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3